

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 844 473 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

27.05.1998 Patentblatt 1998/22

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **G01M 11/04**

(21) Anmeldenummer: 97117908.0

(22) Anmeldetag: 16.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV RO SI

(30) Priorität: 25.11.1996 CH 2897/96

(71) Anmelder: OERLIKON CONTRAVES AG  
8050 Zürich (CH)

(72) Erfinder:

- Herren, Andreas  
8121 Benglen (CH)
- Sanvido, Saverio  
8152 Glattbrugg (CH)

(74) Vertreter:

Hotz, Klaus, Dipl.-El.-Ing./ETH  
c/o OK pat AG,  
Patente Marken Lizenzen,  
Hinterbergstrasse 36,  
Postfach 5254  
6330 Cham (CH)

### (54) Optische Bank und deren Verwendung

(57) Die optische Bank (10) umfasst eine Bankstruktur (20) und mindestens zwei in der Bankstruktur (20) befestigte optische Einheiten (12, 14, 16), deren Achsen (13, 15, 17) unter vorbestimmten Winkeln im wesentlichen quer zur Bankstruktur gerichtet sind. Die Bankstruktur (20) besitzt für jede optische Einheit (12, 14, 16) ein Aufnahmeteil (22, 24, 26), in welchen jeweils ein Endbereich der optischen Einheiten befestigt ist. Die restlichen Teile der optischen Einheiten (12, 14, 16) ragen in Richtung ihrer Achsen (13, 15, 17) frei von der Bankstruktur (20) weg. In einer ersten Variante sind die Aufnahmeteile durch Arme verbunden, welche in eine dünne Platte integriert sein können. In einer zweiten Variante besitzt die optische Bank eine den Bereich der optischen Einheiten (12, 14, 16) abdeckende Strahlungsabschirmplatte (50), die auf der den optischen Einheiten (12, 14, 16) abgewandten Seite der Bankstruktur (20) angeordnet und vorzugsweise nachgiebig befestigt ist, so dass eine Verbiegung oder Verkipfung der Strahlungsabschirmplatte (50) keinen Einfluss auf die Richtung der Achsen (13, 15, 17) hat. Bei Verwendung der optischen Bank (10) in einem Satelliten einer im Weltraum befindlichen Fernmeldeeinrichtung erfolgt deren Dimensionierung unter Berücksichtigung der auftretenden Wechsellast und der während der Startphase einer Trägersrakete auftretenden Belastungen.

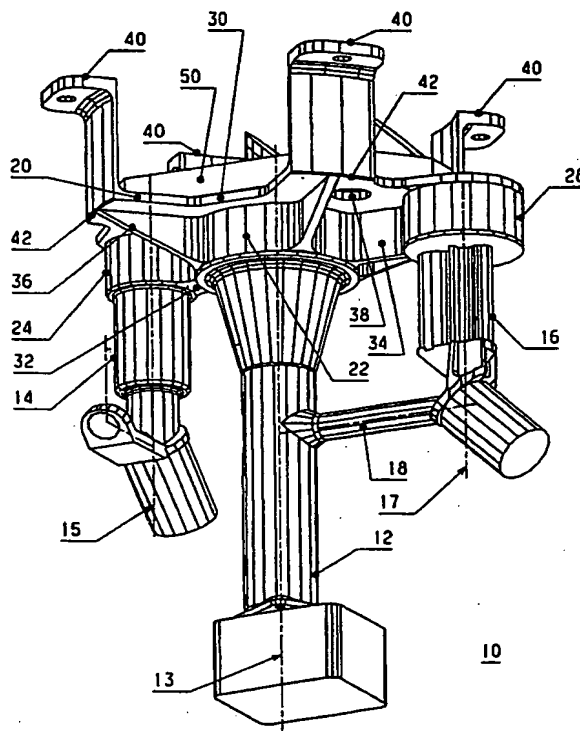


FIG. 1

EP 0 844 473 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine optische Bank nach dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 5 sowie eine Verwendung der optischen Bank nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 10.

Optische Bänke dieser Art werden zu verschiedenen Zwecken, unter anderem in Terminals von Fernmeldesatelliten, verwendet. Bei der Verarbeitung von Signalen in Form von Strahlen ist es von grundlegender Bedeutung, dass die Richtungen der Achsen der in der Bankstruktur aufgenommenen optischen Einheiten sich nicht verändern sondern stets beibehalten werden, und zwar unabhängig von Deformationen der Bankstruktur, beispielsweise infolge thermisch bedingter Deformationen. Bei der Verarbeitung von kollimierter Strahlung bedeutet dies, dass die Achsen der optischen Einheiten parallel bleiben müssen.

Innerhalb der optischen Einheiten ist, wenn deren Durchmesser nicht allzu gross ist und Materialien mit genügender Wärmeleitfähigkeit verwendet werden, die Temperatur im allgemeinen innerhalb eines Querschnittes hinreichend ausgeglichen, wogegen in axialer Richtung mit Temperaturgradienten und in der Folge mit einem entsprechenden Wärmefluss sowie mit entsprechenden Dilatationen zu rechnen ist. Da sich diese Dilatationen im wesentlichen auf die axiale Richtung der einzelnen optischen Einheiten beschränken, würden sie keine Veränderung der Achsrichtungen zur Folge haben, wenn die optischen Einheiten sich voneinander unabhängig dehnen und verkürzen könnten.

Bei bisher üblichen optischen Bänken wurde als Bankstruktur beispielsweise eine massive, sich quer zu den Achsen der optischen Einheiten erstreckende Platte, beispielsweise aus Glaskeramik, verwendet, in welcher die einzelnen optischen Einheiten annähernd mit ihrer gesamten Länge aufgenommen waren. Infolgedessen waren die optischen Einheiten gewissermassen über ihre Länge bzw. ihren in der Platte aufgenommenen Bereich miteinander verbunden und daher nicht frei, um unabhängig voneinander zu dilatieren. Infolge der beträchtlichen Plattendicke musste auch mit einem Temperaturgradienten über die Dicke der Platte gerechnet werden. Die gegenseitige Verbindung der optischen Geräte über eine beträchtliche Länge sowie das Vorhandensein eines Temperaturgradienten in der Platte selbst hatte eine Verbiegung der optischen Einheiten zur Folge, so dass die gegenseitig vorbestimmte, insbesondere parallele und konstante Richtung der Achsen der optischen Einheiten nicht hinreichend aufrechterhalten werden konnte. Weitere Nachteile dieser vorbekannten optischen Bänke sind darin zu sehen, dass sich unter den thermisch bedingten Deformationen Spannungen in der Platte selbst ergaben, und dass mindestens bei extraterrestrischen Verwendungen der optischen Bänke das hohe Platten-gewicht nicht erwünscht war.

Zwar könnten die thermisch bedingten Verformun-

gen klein gehalten werden, wenn Materialien mit minimalen Wärmedehnungskoeffizienten verwendet werden. Von solchen Materialien wird aber, insbesondere bei hohen Stückzahlen, aus preislichen Gründen im allgemeinen abgesehen. Ausserdem hat die Verwendung solcher spezieller Materialien eine gewisse Schnittstellenproblematik zur Folge, welche in der unterschiedlichen Wärmedilatation begründet ist.

Aus der FR-A-2 519 270 ist sodann eine optische Bank bekannt, deren Bankstruktur im wesentlichen aus drei parallelen rechteckigen Platten besteht. Die erste und die zweite Platte sind durch ein versteifendes Wabengebilde zu einer Doppelplatte verbunden. Zwischen der Doppelplatte und der dritten Platte erstrecken sich Hülsen, welche als Aufnahmeteile für optische Geräte dienen. Die dritte Platte enthält in einem Raster verteilte Durchbrüche, von denen nach Bedarf eine gewisse Anzahl mit den genannten Hülsen versehen ist. Diese Anordnung weist mehrere Nachteile auf, insbesondere ist sie trotz der Rasterkonfiguration bezüglich der Aufnahmeteile selbst und damit bezüglich der Gestaltung der in den Aufnahmeteilen zu befestigenden optischen Einheiten nicht anpassbar, da alle Aufnahmeteile gleich ausgebildet sind. Durch ihre rechteckige Grundform erhält die optische Bank eine gewisse Masse und Ausdehnung, die in vielen Fällen gar nicht erforderlich ist. Andererseits sind zusätzliche Verstärkungen an möglicherweise hochbeanspruchten Stellen nicht möglich.

Eine erste Aufgabe der Erfindung ist somit darin zu sehen, eine optische Bank der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art zu schaffen, welche die genannten Nachteile nicht aufweist.

Diese erste Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die neue optische Bank ist demzufolge wie die optische Bank der Fr-A-2 519 270 so konzipiert, dass in den zur Bankstruktur gehörenden Aufnahmeteilen für die optischen Einheiten die letzteren nur mit einem verhältnismässig kurzen Endbereich aufgenommen sind, während sie über ihre gesamte restliche Länge keine weitere gegenseitige Verbindung aufweisen, so dass sie einzeln quer von der Bankstruktur wegragen. Dadurch können die optischen Einheiten, ausgehend von den Aufnahmeteilen, unabhängig voneinander dilatieren, wodurch ihre Verbiegung weitgehend verhindert wird, so dass die parallele und unveränderte Richtung der Achsen nicht durch eine Verbiegung der optischen Einheiten bzw. ihrer Hülsen beeinträchtigt wird. Die Bankstruktur selbst ist so ausgelegt ist, dass sich Temperaturgradienten und damit Wärmeflüsse bzw. Wärmedilatationen nur innerhalb der Bankstruktur, d.h. in Richtung von deren Hauptausdehnung und somit quer zu den Achsen der optischen Einheiten, ergeben. Dadurch muss zwar ggfs. in Kauf genommen werden, dass die gegenseitigen Abstände der Achsen der optischen Einheiten sich geringfügig verändern, aber die

Parallelität dieser Achsen bleibt erhalten. Das Ergebnis dieser Überlegungen ist die erfindungsgemässe optische Bank, deren Bankstruktur im wesentlichen durch die Aufnahmeteile verbindende Arme gebildet ist. Diese Ausbildung der optischen Bank bzw. der Bankstruktur ist besonders vorteilhaft, wenn die quer zur Bankstruktur gerichteten Querschnitte dieser Arme so dimensioniert sind, dass sie auch bei einer geringen Wandstärke und vorzugsweisen hohen Wärmeleitfähigkeit ein hohes Trägheitsmoment bezüglich ihrer parallel zur Bankstruktur verlaufenden Schwerachsen besitzen, da dadurch eine Biegung der Arme um diese Schwerachsen, die einen Verkipfung der Achsen der optischen Einheiten zur Folge hätte, minimalisiert wird.

Die erfindungsgemäss vorgeschlagenen, die Aufnahmeteile für die optischen Einheiten verbindenden Arme können auch unter sich durch eine dünne, nahezu zweidimensionale Platte, vorzugsweise aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, verbunden sein bzw. in eine solche Platte integriert sein bzw. Teile einer solchen Platte bilden. Die die Aufnahmeteile verbindenden, in die Platte integrierten Arme können dabei eine Art plattenverstärkende Rippen bilden. Die Wandstärke einer solchen Platte liegt bei einer günstigen Ausbildungsform im Bereich von etwa 5 - 20 mm. Eine derartige Platte weist an jeder Stelle jeweils über ihre gesamte Dicke eine im wesentlichen gleiche Temperatur auf, so dass sich Temperaturgradienten, Wärmeflüsse und Dilatationen nur in der Plattenebene selbst ergeben, womit eine Verbiegung der Platte und eine Verkipfung der optischen Einheiten vermieden wird.

Eine solche flache und damit leichte Bankstruktur kann zur weiteren Reduktion des Gewichtes an nicht oder wenig beanspruchten Bereichen Durchbrüche aufweisen oder gitterartig aufgebaut sein. Andererseits kann die Platte bei Bedarf die schon erwähnten, an den Stellen der Verbindungen der Aufnahmeteile verlaufenden, durch verstärkte Arme gebildeten verstärkenden Rippen sowie weitere Verstärkungsrippen besitzen.

Zur Befestigung der optischen Bank an weiteren konstruktiven Elementen können entsprechende Massnahmen getroffen werden. Beispielsweise kann die Bankstruktur Flansche aufweisen, die sich in ihrer Ebene erstrecken oder aus dieser Ebene abgekröpft sind. Bankstrukturen in Form von oder mit dünnen Platten können integrale Flansche aus dem Plattenmaterial besitzen, was eine einfache Herstellung durch spanlose Verformung ohne Schweiss-, Löt- oder Kleboperationen ermöglicht.

Als günstiges Material für die Bankstruktur, mit einer relativ hohen Wärmeleitfähigkeit, einem geringen spezifischen Gewicht, einer problemlosen Verarbeitung und einem verhältnismässig vorteilhaften Preis haben sich Aluminium bzw. geeignete Aluminiumlegierungen erwiesen.

Ein weiteres Problem, das insbesondere bei der Verwendung optischer Bänke im Weltraum auftritt, liegt

in der hochenergetischen Strahlung, welcher die optischen Einheiten ausgesetzt sind. Eine besonders günstige Ausbildung der bisher beschriebenen optischen Bank weist daher eine Abschirmplatte auf, die vorteilhaft mindestens den Bereich der optischen Einheiten abdeckt und die sich zweckmässigerweise an der den optischen Einheiten entgegengesetzten Seite der Bankstruktur befindet.

Das eben erwähnte Problem der Beeinträchtigung von optischen Einheiten durch hochenergetische Strahlungen tritt selbstverständlich bei allen optischen Bänken, also nicht nur bei den bisher beschriebenen optischen Bänken, auf.

Es ist daher eine zweite Aufgabe der Erfindung, eine optische Bank der im Oberbegriff des Patentanspruchs 5 genannten Art vorzuschlagen, bei welcher ein Schutz der optischen Einheiten vor der genannten hochenergetischen Strahlung vorgesehen ist.

Diese zweite Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Kennzeichens Patentanspruchs 5 gelöst.

Eine derartige optische Bank besitzt also eine Strahlungsabschirmplatte, die etwa so ausgebildet und angeordnet ist wie die weiter oben im Zusammenhang mit der neuen Bankstruktur beschriebene Strahlungsabschirmplatte.

Damit eine solche Strahlungsabschirmplatte nicht die richtungsmässig festgelegte, ggfs. parallele Anordnung der Achsen der optischen Einheiten beeinträchtigt, muss sie so befestigt werden, dass bei, etwa thermisch bedingter, Verkipfung aus der Plattenebene die gegenseitige Winkellage der optischen Einheiten und die Richtung ihrer Achsen relativ zur Bankstruktur möglichst erhalten bleiben. Zwar sind einstellbare gegenseitige Befestigungen von verschiedenen Platten aus der WO-96/10204 bekannt; die dort erwähnten Befestigungen sind aber nicht elastisch - mit Ausnahme natürlich der stets vorhandenen Elastizität der Materialien an und für sich - sondern ergeben eine zwar einstellbare aber fixierte Verbindung.

Um die Strahlungsabschirmplatte in der erwünschten Weise an der Bankstruktur zu befestigen, muss sich zwischen der Strahlungsabschirmplatte und der Bankstruktur ein nachgiebiges Element befinden. Beispielsweise kann die Strahlungsabschirmplatte einem Abstand von der Bankstruktur angeordnet sein, der mindestens der maximal zu erwartenden Deformation oder Verkipfung der Strahlungsabschirmplatte in Richtung zur Bankstruktur hin entspricht, und es wird eine nachgiebige, ggfs. elastische Befestigung der Strahlungsabschirmplatte vorgesehen.

Eine geeignete gegenseitige Befestigung von Bankstruktur und Strahlungsabschirmplatte kann auch in der stellenweisen Verwendung einer elastischen Klebmasse bestehen, wie zum Beispiel Silikon, durch welches eine gewisse Scherung aufgenommen werden kann.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn an der Strah-

lungsabschirmplatte angeordnete weitere optische Einheiten, insbesondere für kollimierte zusammenfallende ein- und ausgehende Lichtstrahlen, so angeordnet sind, dass bei einer Verkipfung der Abschirmplatte eine Autokorrektur eintritt, durch welche das Zusammenfallen des eingehenden Strahls mit dem ausgehenden Strahl erhalten bleibt.

Wie schon mehrfach erwähnt, sind die erfindungsgemässen optischen Bänke für Verwendungszwecke im Zusammenhang mit kollimiertem Licht besonders geeignet. Eine besondere Verwendung finden sie als Bestandteile von Fernmeldesatelliten im Weltraum, wo sich spezielle Probleme ergeben. Unter anderem ist - im Gegensatz zu zahlreichen terrestrischen Verwendungen - nicht nur mit einer statischen sondern mit einer dynamischen Belastung zu rechnen, und zweitens treten während der Startphase der Trägerrakete spürbar andere Belastungen auf als im späteren Gebrauch.

Die dritte Aufgabe der Erfindung bezieht sich somit auf die spezifischen Ausgestaltung der optischen Bank für eine Verwendung im Weltraum.

Diese dritte Aufgabe wird durch die Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 10 gelöst.

Bei der Dimensionierung der einzelnen Bauteile der optischen Bank und ihrer Verbindungen sind demzufolge die dynamischen Belastungen beim Gebrauch sowie die während der Startphase der Trägerrakete auftretenden Belastungen zu berücksichtigen.

Die bereits erwähnte sowie weitere Aspekte der Erfindung werden im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels einer optischen Bank und mit Bezug auf die Zeichnung ausführlich beschrieben. Es zeigt

**Fig. 1** eine optische Bank, in einem Schaubild, wobei die mit den optischen Einheiten bestückte Seite der Bankstruktur sichtbar ist; und

**Fig. 2** die in Fig. 1 dargestellte optische Bank, ebenfalls in einem Schaubild, wobei die den optischen Geräten abgewandte Seite der Bankstruktur sichtbar ist.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte optische Bank 10 weist drei optische Einheiten 12, 14, 16 auf sowie eine Bankstruktur 20 auf.

Jede der optischen Einheiten 12, 14, 16 ist mit einem Endbereich - der in den Fig. 1 und 2 oben liegt - in einem Aufnahmeteile 22 bzw. 24 bzw. 26 der Bankstruktur 20 aufgenommen, wobei die Achsen 13, 15, 17 der optischen Einheiten 12 bzw. 14 bzw. 16 parallel gerichtet sind, so dass sich die optische Bank 10 zur Verarbeitung von kollimierter Strahlung eignet. Die drei optischen Einheiten 12, 14, 16 sind nur über ihre Aufnahmeteile 22, 24, 26 und die Bankstruktur 20 verbunden, während sie mit ihren freien - in Fig. 1 und 2 unten liegenden - Enden unabhängig voneinander von der Bankstruktur 20 weg ragen. Um Missverständnissen

vorzubeugen, wird speziell darauf hingewiesen, dass der abgewinkelte Teil 18 der optischen Einheit 12 frei endet und mit der optischen Einheit 16 mechanisch nicht verbunden ist.

Die Bankstruktur 20 weist, wie schon erwähnt, die Aufnahmeteile 22, 24, 26 auf. Diese sind an einer dünnen Platte 30 angeordnet, welche sich quer zu den Achsen 13, 15, 17 erstreckt.

Zwischen den Aufnahmeteilen 22, 24 bzw. 22, 26 verlaufen von der Platte 30 abstehende Rippen 32 bzw. 34 mit über ihre Länge gleichbleibenden Querschnitten, welche gewissermassen die Aufnahmeteile 22, 24 bzw. 22, 26 verbindende Arme darstellen. Im weiteren ist die Platte 30 durch mehrere Rippen 36 verstärkt, die mit sich verjüngendem Querschnitt von den Aufnahmeteilen 22, 24, 26 zum Rand der eigentlichen Platte 30 verlaufen. Schliesslich enthält die Platte 30 Ausnehmungen, von welchen nur eine Ausnehmung als Durchbruch 38 dargestellt ist.

In Fig. 2 ist zu erkennen, dass die Platte 30 und damit die Bankstruktur 20 vier integrale, abgekröpfte Flansche 40 besitzt, mittels welchen die optische Bank 10 andernorts befestigbar ist. Die schon erwähnten verstärkenden Rippen 36 sind so angeordnet, dass sie am Rand des ebenen Bereichs der Bankstruktur 20 in der Mitte der Ansatzlinie 42 der Flansche 40 enden.

Ebenfalls aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass an der den optischen Einheiten 12, 14, 16 entgegengesetzten Seite der Platte 30 eine zur Platte 30 parallele und damit zu den Achsen 13, 15, 17 orthogonale Strahlungsabschirmplatte 50 angeordnet ist, welche den Bereich der optischen Einheiten 12, 14, 16 abdeckt und diese vor hochenergetischen Strahlen abschirmt.

## Patentansprüche

1. Optische Bank (10), mit einer Bankstruktur (20) und mit mindestens zwei in der Bankstruktur (20) befestigten optischen Einheiten (12, 14, 16) mit Achsen (13, 15, 17), die unter sich und relativ zur Bankstruktur bestimmten Winkellagen einnehmen, wobei jede optische Einheit (12, 14, 16) mit ihrem einen Endbereich in einem an der Bankstruktur (20) angeordneten Aufnahmeteile (22, 24, 26) befestigt ist und mit ihrem restlichen Bereich im wesentlichen quer von der Bankstruktur (20) wegragt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bankstruktur (20) zur Verbindung der Aufnahmeteile (22, 24; 22, 26) angeordnete Arme (32, 34) besitzt, die so ausgebildet und angeordnet sind, dass bei einer Wärmedilatation der Arme (32, 34) die Aufnahmeteile (22, 24, 26) ohne Verkipfung quer zur den Achsen (13, 15, 17) verschiebbar sind, wobei sich die Parallelität und Richtung der Achsen (13, 15, 17) nicht verändert.
2. Optische Bank (10) nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die die Aufnahmeteile verbindenden Arme (32, 34) der Bankstruktur (20) in einer sich quer zu den Achsen (13, 15, 17) erstreckenden dünnen Platte (30) aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit integriert sind, die unter thermischer Einwirkung verbiegungsfrei in Plattenhaupttrichtung datiert.

3. Optische Bank (10) nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (30) mit verstärkenden Rippen (36) und/oder mit Ausnehmungen (38) versehen ist. 5
  
4. Optische Bank (10) nach mindestens einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der den optischen Einheiten (12, 14, 16) abgewandten Seite der Bankstruktur (20) eine den Bereich der optischen Einheiten (12, 14, 16) abdeckende Strahlungsabschirmplatte (50) angeordnet ist. 10 15 20
  
5. Optische Bank (10), mit einer Bankstruktur (20) und mit mindestens zwei in Aufnahmeteilen (22, 24, 26) der Bankstruktur (20) befestigten optischen Einheiten (12, 14, 16), deren Achsen (13, 15, 17), unter sich und relativ zur Bankstruktur (20) bestimmte Winkellagen einnehmen und im wesentlichen quer zur Bankstruktur (20) gerichtet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der den optischen Einheiten (12, 14, 16) abgewandten Seite der Bankstruktur (20) eine den Bereich der optischen Einheiten (12, 14, 16) abdeckende Strahlungsabschirmplatte (50) angeordnet ist. 25 30 35
  
6. Optische (10) Bank nach mindestens einem der Patentansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlungsabschirmplatte (50) nachgiebig an der Bankstruktur (20) befestigt ist, um bei einer Verkipfung und/oder Deformation der Strahlungsabschirmplatte (50) eine Änderung der Richtung der Achsen (13, 15, 17) der optischen Einheiten (12, 14, 16) zu verhindern. 40 45
  
7. Optische Bank (10) nach Patentanspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Abschirmplatte (50) auf ihrer der Bankstruktur (20) abgewandten Seite mindestens eine weitere optische Einheit (18) für einen einfallenden und einen ausfallenden Strahl, die in einer Geraden zusammenfallen, so angeordnet ist, dass bei einer Verkipfung der Abschirmplatte (50) aus ihrer Plattebene das Zusammenfallen des einfallenden mit dem ausfallenden Strahl erhalten bleibt. 50 55
  
8. Optische Bank (10) nach mindestens einem der

vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bankstruktur (20) vorzugsweise integrale Flansche (40) zur Befestigung der optischen Bank (10) aufweist.

9. Optische Bank (10) nach mindestens einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Achsen (13, 15, 17) der optischen Einheiten (12, 14, 16) parallel und vorzugsweise senkrecht zur Bankstruktur (20) gerichtet sind.
  
10. Verwendung einer optischen Bank (10) nach mindestens einem der vorangehenden Patentansprüche in einem Fernmeldesatelliten, der zur Beförderung in den Weltraum mittels einer Träger Rakete vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bankstruktur (20) auf dynamische Belastung und auf die während der Startphase der Träger Rakete wirkende Belastung dimensioniert ist.

*This Page Blank (uspto)*

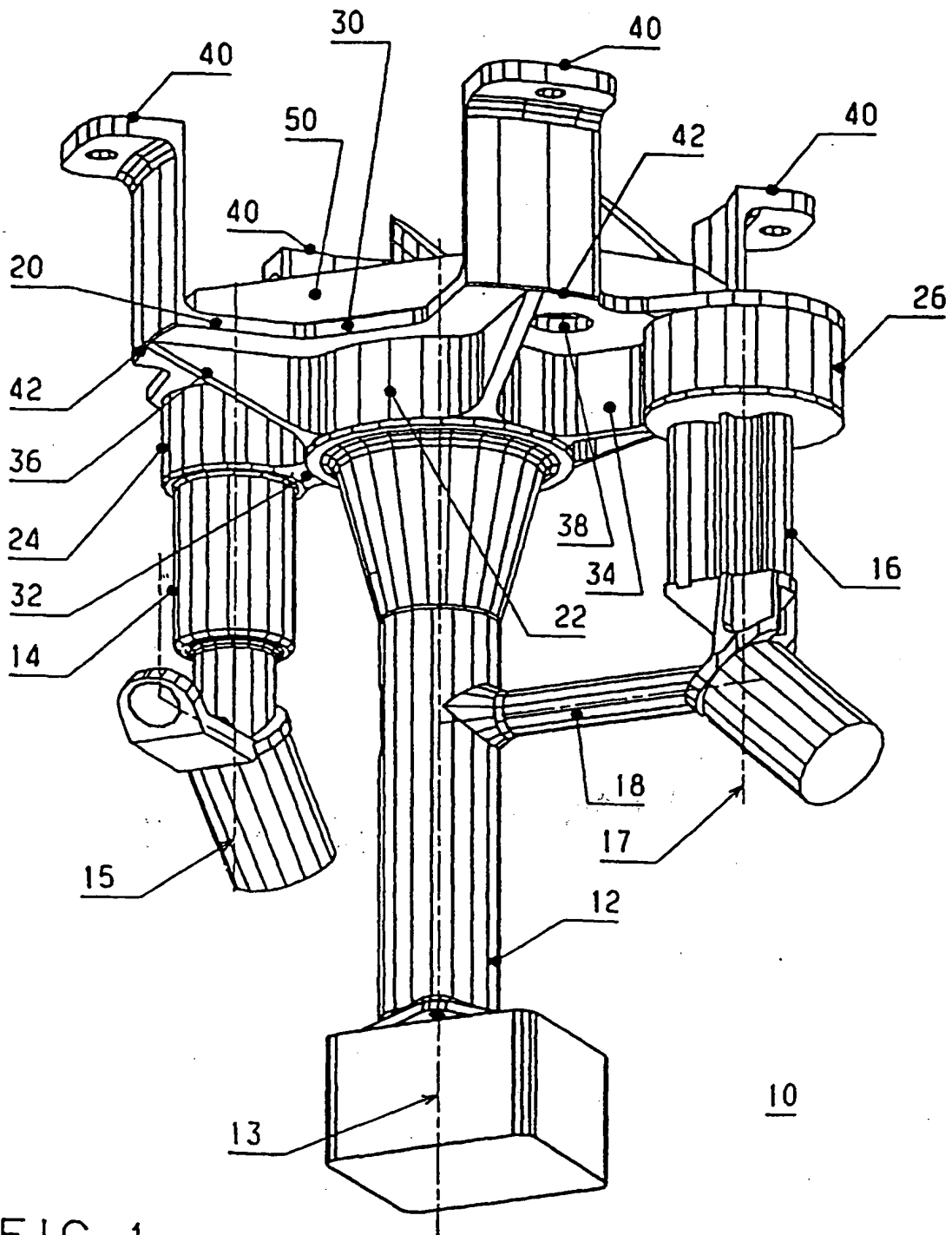


FIG. 1

This Page Blank (uspto)



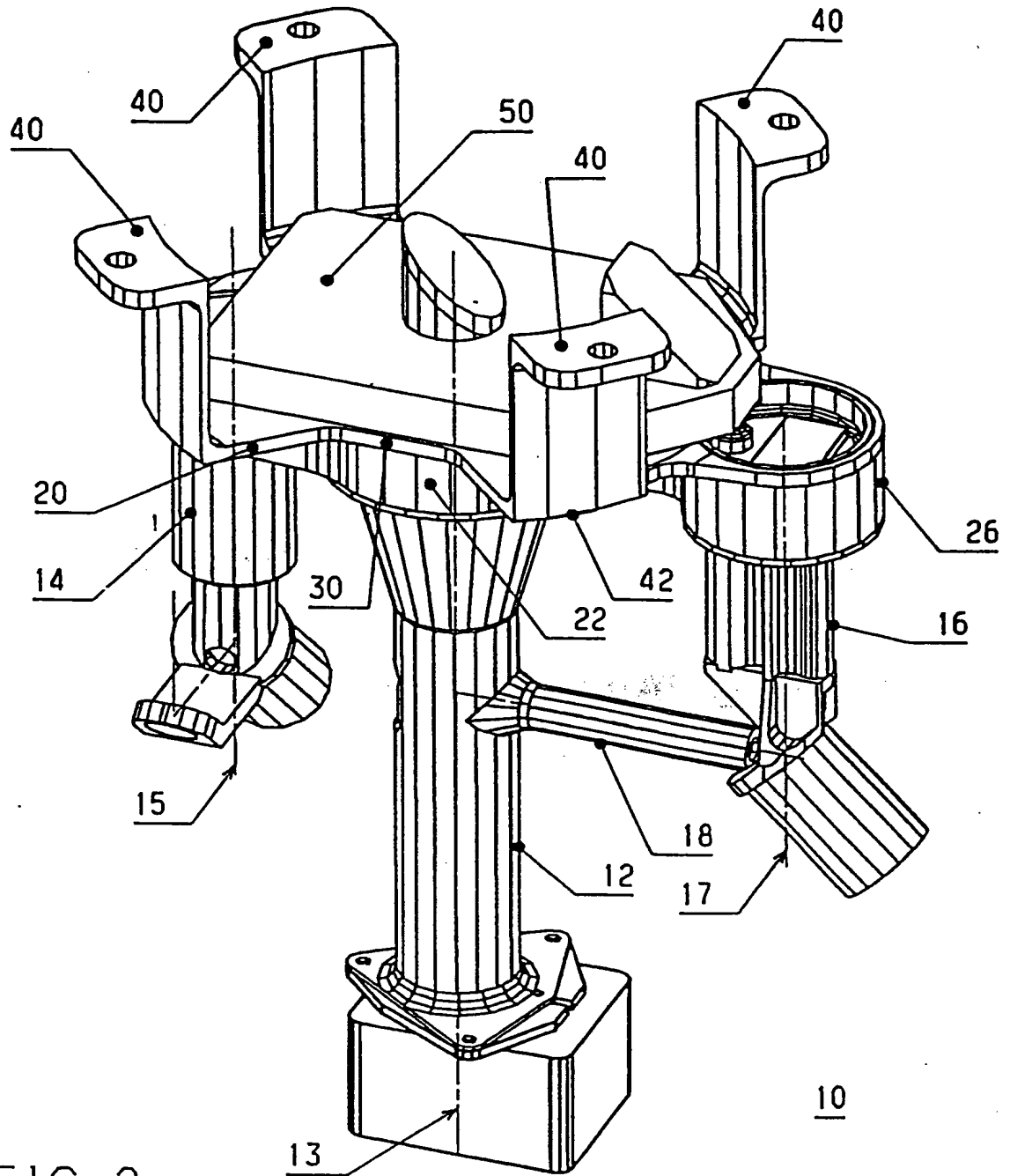


FIG. 2

*This Page Blank (uspto)*



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 7908

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR 2 519 270 A (MICRO-CONTROLE) * Ansprüche 1,2; Abbildungen *	1	G01M11/04
A	WO 96 10204 A (A. AFSHARI) * Anspruch 28; Abbildung 17 *	5	
A	US 3 112 570 A (D.F. DE VASCONCELLOS) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>25. Februar 1998</b>	Prüfer <b>Van Assche, P</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

**This Page Blank (uspto)**